

Docket No. 217957US0/vdm



#4
Priority 1761
Paper
DR.
03-09-02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Kanemitsu YAMAOKA, et al.

GAU: 1761

SERIAL NO: 10/033,781

EXAMINER:

FILED: January 3, 2002

FOR: METHOD FOR PRESERVING TUNA

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS
WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2001-001644	January 9, 2001

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
 - ☐ are submitted herewith
 - ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

RECEIVED

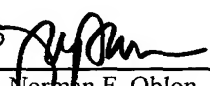
MAR 15 2002

TC 1700

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

WILLIAM E. BEAUMONT
REGISTRATION NUMBER 30,996


Norman F. Oblon
Registration No. 24,618

RECEIVED
APR 03 2002
TC 1700



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

10.1033,781



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-001644

[ST.10/C]:

[JP2001-001644]

出 願 人

Applicant(s):

山岡 金光

RECEIVED
APR 03 2002
TC 1700

RECEIVED

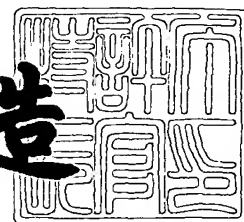
MAR 15 2002

TC 1700

2002年 2月15日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3007134

【書類名】 特許願

【整理番号】 P130109AP

【提出日】 平成13年 1月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A23B 4/044

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市天白区平針4丁目108番地

 【氏名】 山 岡 金 光

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市昭和区広路本町1-1 御器所サンハイ
ツ1007

 【氏名】 今 井 均

【特許出願人】

 【識別番号】 593084225

 【氏名又は名称】 山 岡 金 光

【代理人】

 【識別番号】 100072453

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 林 宏

【選任した代理人】

 【識別番号】 100114199

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 後 藤 正 彦

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 044576

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マグロの保存処理方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燻材を燻すことにより発生したCOガスを含むスモークを、処理対象の新鮮なマグロ肉に接触させてスモーク処理を行うに際し、

並列配置した多数のスモーク注入針をマグロ肉に刺入して、該注入針から上記スモークの少量の気泡状噴出を間欠的に繰り返しながら、スモーク注入針を挿入または抜き出すことにより、マグロ肉内に離散的に上記スモークの気泡を打ち込み、

それによって、マグロ肉中の残留CO濃度を、 $1500 \sim 2400 \mu\text{g/kg}$ とし、

このように処理されたマグロ肉を -18°C 近辺で冷凍保存する、
ことを特徴とするマグロの保存処理方法。

【請求項 2】

-18°C 近辺での冷凍中の褐変抑止期間が2.5～3.5ヶ月であり、且つ、
解凍後のスモーク処理マグロ肉のメト化が無処理マグロ肉のメト化とほぼ同様であることを特徴とする請求項1に記載のマグロの保存処理方法。

【請求項 3】

請求項1または2に記載の方法において、スモークをスモーク注入針を通して
マグロ肉中に打ち込むことを特徴とするマグロの保存処理方法。

【請求項 4】

請求項1ないし3のいずれかに記載のマグロの保存処理方法において、

マグロ肉中の残留CO濃度の測定値を、一定量の沸騰した水中においてピックアップガスを吹き込みながらマグロ肉を加熱することにより、該マグロ肉中のミオグロビンに配位したCOをはずし、ピックアップガス中に放散させ、それらのガスをテドラーバックに収容し、該バッグ中のガス濃度を検知管又はガスクロマトグラフィで測定した値とする、

ことを特徴とするマグロの保存処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、刺身や寿司ネタとして使用する生食用マグロの適正な保存処理を行う方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

魚類肉の赤色色素は、ミオグロビン (Mb)、ヘモグロビン (Hb) などのヘム鉄を含んだ色素が主である。マグロは代表的な赤身肉魚であり、マグロ普通肉中では、ヘム鉄色素中の90%以上、血合肉中では80%以上がMbと言われている。新鮮なマグロ肉の内部は赤紫色を呈しており、このときのMbは2価の鉄イオンを含んだ還元型Mbになっている。これを空气中にさらすと、空气中の酸素 (O_2) と結合して鮮紅色のオキシミオグロビン (O_2Mb) に変化する。しかし、さらに長い間空气中に放置すると、Mbに結合した鉄が2価から3価に酸化され、褐色のメトミオグロビン (MetMb) が生成する (これをメト化あるいは褐変という)。但しメト化は空気にさらさなくても進行する。又温度が高い程メト化の進行は早い。メト化を抑止するには、現在の時点では $-60^{\circ}C$ 以下の超低温冷凍保存か、CO処理加工又はpH調整法以外にはない。鮮紅色の O_2Mb の状態のマグロは新鮮な感じがして好ましく、商品価値が高いが、褐色のメトミオグロビン (MetMb) の生成したマグロは見た目も汚く、商品価値が無くなってしまう。

【0003】

褐変を防止し、肉色を保持するために、現在、刺身用マグロの冷凍には $-60^{\circ}C$ という超低温が採用されている。マグロ肉中の各成分の劣化や変性は、 $-18^{\circ}C$ (家庭用冷蔵庫の冷凍室の温度) の冷凍で十分に抑えられるにもかかわらず、 $-60^{\circ}C$ 以下の超低温冷凍が採用されているのは、 $-18^{\circ}C$ では冷凍中にメト化 (褐変) が抑えられず、刺身としての商品価値がなくなるからである。但し、鮮度の低下とメト化とは必ずしも一致しない。

なお、 $-60^{\circ}C$ 超低温冷凍設備は日本のみで使用されており、諸外国には -6

0℃という冷凍設備そのものが一般的でないので、本質的に-60℃の冷凍マグロの使用や取り扱いはできない。

【0004】

-60℃以下の超低温冷凍以外のメト化防止方法としては、COガス（化学的に合成されたCO100%ガス）処理がある。しかし、このCO処理は、マグロ肉の色を自然の色調でなく、過度に鮮やかなピンク系の色調（不自然に鮮やかな色）に変え、それによりマグロ肉の分解によって引き起こされる色の変化を覆い隠し、低級品の品質の悪いマグロを高級品に見せかけ、消費者に鮮度に関して誤った印象を与える詐欺的加工を可能にするものである。このような詐欺的加工は、化学的に合成されたCO100%のガスによる処理で確実に達成されるものである。

しかも、-18℃冷凍中は1～2年間は変色せず、数週間～半年位は鮮やかな色を保つという特徴を有し、家庭用の冷蔵庫に保管すれば数ヶ月も変色せず、消費者が鮮度を見誤るという問題があった。

マグロ肉の褐変を防止し、肉色を保持するための今ひとつの方法にpH調整がある。この方法もCOガス処理マグロと同じように、pH調整によりメト化防止処理がなされたマグロの色調は長期間にわたって鮮やかな色調を保持し続け、自然の無処理マグロのように解凍後（生の状態で）1週間位で褐変することはないので、消費者が鮮度を見誤る恐れがある。

【0005】

一方、低温のスモーク処理を行うことによって、刺身や寿司ネタとして用いる生食用のマグロ肉の品質を長時間にわたって維持可能にすることは、本発明者らが先に特開平6-292503号として提案している。

上記既提案のスモーク処理は、従来のスモーク処理（燻製）による食品の保存性の改善方法とは全く異なるもので、生食用マグロの食感、旨味、臭等が従来の生食用マグロと格別相違せず、刺身等の生食用に十分対応できる範囲内で、低温スモークによる品質維持処理を行い、メト化の防止を行うものである。

【0006】

この本発明者らの提案に係る上記生食用マグロ肉のスモーク方法は、燻然によ

リスモークを発生させ、これをフィルタに通して不要な臭いやタール分を濾過した後、それを生のマグロ肉に接触させることにより、スモーク処理を行うものである。

しかるに、この方法では、マグロ肉の高能率的な処理のために厚い切り身等を対象とする場合に、表層へのスモークの浸透は比較的速いが、スモークが内部にまで十分に浸透するには長時間を必要とし、その間にマグロ肉の鮮度が低下する。

【0007】

本発明者は、マグロ肉中のCOガスの浸透深さと時間の関係について、鮮度のよい肉質のマグロを用いてマグロ肉外表面からスモークを接触により浸透させた場合、1時間で5mm、6時間で9.5mm、30時間で20mm、48時間で25mm浸透するという測定結果を得ている。即ち、厚さ50mmのマグロ肉の外表面（上下両面）にCOガスを接触させた場合、COガスが中心部まで完全に浸透するには48時間を要し、その間における鮮度低下とドリップ流出による味覚、食感の低下が避けられない。

処理マグロ肉の温度は鮮度保持上低い方が望ましい（例えば1℃～3℃）が、低温程スモークの処理マグロ肉中への浸透速度は小さくなる。

上記の浸透深さと時間の関係は、温度1℃～3℃で得られたものであるが、温度が更に高くなると浸透深さは更に大きくなる。

鮮度がやや劣るとか肉質が悪い場合には、更に多くの時間を掛けないと中心部まで浸透しない。これは、前述したところの、生マグロに対して化学的に合成された100%COガスを接触させる場合についても同様である。なお、この場合のマグロは、キハダマグロ（yellowfin）である。

【0008】

これを改善するために、本発明者らは特開平8-168337号公報において、一定間隔で並列配置した多数のスモーク注入針をマグロ肉に刺入して、マグロ肉内へのスモークの気泡状噴出を間欠的に繰り返しながらスモーク注入針を抜き出すことにより、マグロ肉内に3次元的に均一に一定圧力、一定体積のスモーク気泡を打ち込み、これによりマグロ肉に保存処理を施す生食用マグロの高能率保

存処理方法を既に提案している。

【0009】

この方法による保存処理を施すと、生食用マグロ肉の長期保存に -60°C といった超低温冷凍を用いなくても、 -18°C （家庭用冷蔵庫の冷凍室の温度）程度の温度での冷凍でメト化が抑えられるが、無処理マグロ肉中のCO濃度（バックグラウンド値）をも考慮して常に適量のスモーク処理を行う必要があった。

そこで、本発明者は、バックグラウンド値をも考慮して上記スモークの適切な量の注入を行い、それによりマグロ肉における残留CO濃度を $1500\sim2400\mu\text{g}/\text{kg}$ の範囲内に設定することにより、 -18°C 近辺での冷凍中の褐変抑止期間を、流通のために必要な2.5～3.5ヶ月程度とし、しかも、解凍後はCO100%ガスで処理したマグロのように過度に鮮やかなピンク色になることなく、解凍後におけるスモーク処理マグロ肉のメト化を無処理マグロ肉のメト化とほぼ同様にして、無処理マグロと同様な色調の変化を起し、結果的に、消費者が鮮度を見誤ることがないようにできることを確かめた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような知見に基づいてなされたもので、その発明の技術的課題は、 -18°C 近辺の設備費及びエネルギー量が少なく済む冷凍温度においても十分にマグロ肉の各成分の劣化や変性を抑えることができ、従って、その温度での必要期間にわたる冷凍輸送中における品質保持を可能にすると共に、当該冷凍中のマグロ肉のメト化を防止し、また、解凍後は無処理マグロ肉の色の経時変化と同様にマグロ肉の色が変化し、過度の保存処理によって消費者が鮮度等を見誤ることのないマグロの保存処理方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明のマグロの保存処理方法は、燻材を燻すことにより発生したCOガスを含むスモークを、処理対象の新鮮なマグロ肉に接触させてスモーク処理を行うに際し、並列配置した多数のスモーク注入針をマグロ肉に刺入して、該注入針から上記スモークの少量の気泡状噴出を間欠的に繰り返す

ながら、スモーク注入針を挿入または抜き出すことにより、マグロ肉内に離散的に上記スモークの気泡を打ち込み、それによって、マグロ肉中の残留CO濃度を1500~2400 $\mu\text{g}/\text{kg}$ （後述する熊沢法による測定値）とし、このように処理されたマグロ肉を-18℃近辺で冷凍保存することを特徴とし、それによって家庭用冷蔵庫で長期間に亘り冷凍保存可能にするものである。

【0012】

上記マグロの保存処理方法においては、スモークをスモーク注入針を通してマグロ肉中に打ち込むのが、鮮度が低下しない短時間のうちにスモーク処理するために極めて有効である。

また、上記マグロ肉中における残留CO濃度の測定値は、一定量の沸騰した水中においてピックアップガスを吹き込みながらマグロ肉を加熱することにより、該マグロ肉中のミオグロビン（Mb）に配位したCOをはずし、ピックアップガス中に放散させ、それらのガスをテドラーバックに収容し、該バッグ中のガス濃度を検知管又はガスクロマトグラフィで測定した値である。

【0013】

上記マグロの保存処理方法によれば、-18℃近辺での冷凍中の褐変抑止期間を容易に流通のために必要な2.5~3.5ヶ月とし、且つ、解凍後のスモーク処理マグロ肉のメト化を無処理マグロ肉のメト化とほぼ同様にするという、消費者が鮮度等を見誤ることのないマグロの保存処理を行うことができる。

ここで注目すべきは、-18℃における冷凍・保存等の流通に要する設備費及びエネルギー量は、明らかに、-60℃における超冷凍・貯蔵に要する設備費及びエネルギー量よりはるかに少ないということであり、そのため、上記方法によれば流通のための経費を著しく低減することができる。

しかも、このようなスモーク処理によって、解体したマグロ肉を-18℃で冷凍可能にすると、可食部分のみの冷凍・貯蔵・輸送で済み、この可食部分は平均すると35%程度であるため、-60℃の超低温冷凍及び鮮魚の航空便輸送の場合に比して、約65%のゴミ（焼却処分）の冷凍・貯蔵・輸送を排除することが可能となり、かかる点の経済性及び地球環境の保全（フロン及びCO₂の排出抑制）においても極めて有利になる。

【 0 0 1 4 】

このような本発明のマグロの保存処理方法は、マグロ肉に対し、実質的に生の状態を保持させながらも、スモークの利用により防腐、殺菌効果を付与し、冷凍温度においても十分にマグロ肉中の各成分の劣化や変性を抑えることができ、流通のための冷凍輸送中の品質保持を可能にするものである。

さらに、本発明の方法では、COを含むスモークの必要量を注入針でマグロ肉に打ち込むことにより、気泡内のスモーク量とCO濃度、並びに無処理マグロ肉中の残留CO濃度（バックグラウンド値）との関係から得られる残留CO濃度を $1500 \sim 2400 \mu\text{g}/\text{kg}$ とするが、このようなスモーク注入針により残留CO濃度を調整するスモーク処理は、マグロ肉の鮮度を損なうことなく短時間にマグロ肉の内部深くまでスモーク処理するために極めて有効なものである。

【 0 0 1 5 】

しかも、マグロ肉の肉厚に拘わらず（フィレでもロインでも）、残留CO濃度を短時間で均一にすることができ、また残留CO濃度を調整することにより、解凍後のメト化が起こる期間を7日間とか9日間のように自由に調整でき、これらによって、均一な残留CO濃度で品質の優れたマグロ肉の保存処理を行うことが可能になる。

スモークガスがマグロ肉中に浸透拡散する時間と深さの関係は、前記段落番号0007において述べた如く単純な曲線関係ではない。このマグロ肉中に $1500 \sim 2400 \mu\text{g}/\text{kg}$ というような濃度になるように、スモーク中に含まれるCOガスを正確に均等に肉中に配位させることは、ニードルパンチャー以外に達成することはできない。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

本発明の方法によってマグロ肉のスモーク処理を行うに際しては、まず、所期の成分のスモークを発生させる必要があり、そのため、図1に例示するようなスモーク発生機構を用いてスモークを発生させる。

該スモーク発生機構1は、予め大きさ、水分、種類等を調整した、燻材となる木材チップが投入されるホッパー5と、該ホッパー5から供給される上記木材チ

ップを移送する加熱手段 7 を備えたスクリュウ式移送手段 6 と、該スクリュウ式移送手段 6 の後方に設けられた高圧洗浄水が供給される出気筒 8 と、該出気筒から排出された気体が導かれる気液分離筒 9 と、該気液分離筒 9 で分離されたスモークを移送するダイヤフラムポンプ 1 0 と、該ダイヤフラムポンプ 1 0 に接続されたスモーク濾過装置（脱臭塔） 1 1 と、これらの機器の動作を制御し、木材チップの移送速度や加熱手段の加熱温度やスモークの発生流量やスモーク中の CO 濃度を制御可能な制御手段（図示せず）からなる。

【 0 0 1 7 】

上記スクリュウ式移送手段 6 は、上記ホッパー 5 の出口に接続される円筒状のシリンダー 1 5 と、該シリンダー 1 5 内に設けられその軸方向に沿って伸びるスクリュウ軸 1 7 に取付けられた螺旋状のスクリュウ 1 6 と、該シリンダー 1 5 の外に設けられシリンダー 1 5 を貫通して上記スクリュウ軸 1 7 に連結し上記スクリュウ 1 6 を駆動するスクリュウモータ 1 8 とを有し、スクリュウ 1 6 を回転させることによりシリンダー 1 5 内の木材チップを移送する。

上記加熱手段 7 は、上記シリンダー 1 5 を構成する円筒の一部を両端が閉じられ中央に径方向隔壁 2 0 a を有する大径円筒 2 0 で覆い、該シリンダー 1 5 を構成する円筒の一部と大径円筒 2 0 との間に形成された隔壁 2 0 a により仕切られた 2 室 2 1 a , 2 1 b のそれぞれに第 1 ヒータ 2 2 及び第 2 ヒータ 2 3 を配置し、該第 1 ヒータ 2 2 及び第 2 ヒータ 2 3 で上記シリンダー 1 5 を構成する円筒の一部を加熱することにより、シリンダー 1 5 内を移送される木材チップを加熱し、スモークを発生させる。

【 0 0 1 8 】

上記加熱手段 7 は、第 1 ヒータ 2 2 及び第 2 ヒータ 2 3 による二段に分かれており、前段の第 1 ヒータ 2 2 による加熱は、低温加熱（予熱）用であり、木材チップの熱分解直前温度まで加熱するためのものである。

後段の第 2 ヒータ 2 3 による加熱は、ごく少量の酸素の存在下で熱分解を行い、スモークを発生させる。

上記加熱手段 7 は、二段に分かれて加熱するので、原材料の含水率が異なってもスモーク成分が安定する。

上記シリンダー 1 5 の上記加熱手段 7 より後方部分には、上記出気筒 8 が設けられ、上記スクリュウ 1 6 は該出気筒 8 内まで延出しており、該出気筒 8 には木材チップが上記加熱手段 7 により加熱されて生じた気体、液体、固体の混合物が移送されると共に、該出気筒 8 に貯水槽 7 0 からの水が、ポンプ 7 1、配管 7 2 及び開閉弁 7 3、7 4 を介して、高圧洗浄水としてスプレーされる。

上記出気筒 8 に移送される気体には、多量のカーボン粒やガス状態のタール分が含まれるが、高圧洗浄水がスプレーされることにより、該出気筒 8 の気体接触面は高圧洗浄水で洗浄されるから、接触面へのカーボンやタールの付着は防止される。

【 0 0 1 9 】

上記スクリュウ軸 1 7 は洗浄水によって冷却される構造になっているが、適正な冷却が維持されないと該スクリュウ軸先端に設けているパッキン部よりガス漏れが生じる恐れがある。

上記出気筒 8 に移送された気体、液体、固体の混合物は、該出気筒 8 内で気体、液体、固体が分離され、気体は途中で開閉弁 7 5 を介して高圧洗浄水がスプレーされる排気管 8 1 を通って気液分離筒 9 へ導かれ、固体と液体は排炭受皿 8 3 に洗浄水と共に連続的に落下し、該排炭受皿 8 3 でオーバーフローして金網 8 4 上に落ち、水は貯水槽 7 0 へ導かれ、固体は排炭槽 8 5 へ導かれる。

貯水槽 7 0 の水は高圧洗浄水として循環使用されるが、貯水槽 7 0 には必要に応じ補給水が補給される。

排炭の状態で該スモーク発生機構 1 の状態を間接的に把握でき、例えば、排炭の焼結粒が大きいときはタール分の多い木材であり、ガス発生が不安定になりやすい。このときには燐材に粉殻、活性炭等を混ぜることもある。

【 0 0 2 0 】

上記ダイヤフラムポンプ 1 0 は、気液分離筒 9 に取付けられた圧力検知手段を有する圧力維持手段 9 2 に連結されており、気液分離筒 9 で分離したスモークを一定圧力のもとで移送している。

スモーク中の空気の混合割合は、圧力維持手段 9 2 における圧力設定で比較的正確になされる。排気管 8 1 内の圧力を負圧に設定するとホッパー 5 より空気を

吸引し、スモークは希釈される。

排気管 8 1 内の圧力を正圧に設定するとホッパー 5 からの空気の混入は少なくなるが、高圧に設定しすぎると発生したスモークがホッパー 5 に逆流する。

【 0 0 2 1 】

該スモーク発生機構 1 は外部加熱方式で、その制御は完全に電氣的に行われるが、スモーク発生量は熱源の容量で決定される。

該スモーク発生機構 1 は、スモーク発生流量が $4 \sim 6 \text{ L} / \text{min}$ の範囲であり、一気に大量のスモークを発生させることは困難であるが、一気に大量のスモークを必要とする場合には、事前に生成したスモークをバッグ等の貯留部に溜めた上でスモーク処理に使用する。

上述のように、該スモーク発生機構 1 は、スモークの発生流量を調節できるという特徴を有するが、さらにスモーク中の CO 濃度も調整可能であるという特徴を有する。

具体的には、スモーク中の CO 濃度の調整は、ヒーター温度の制御とスクリュウの送り速度の調整で達成される。したがって、好みの CO 濃度のスモークが定常的且つ安定的に確実に生成される。

【 0 0 2 2 】

上記スモーク発生機構 1 に用いる燐材としては、一般に燐煙処理のために用いられている各種樹種のものを用いることができ、例えば、かし、なら、ぶな、さくら、はんのき、しなのき、かしわ、くるみ、くり、しらかば、ヒッコリー、ポプラ、プラタナス、その他を用いることができる。

【 0 0 2 3 】

上記スモーク成分及び CO 濃度が適量に調整されたスモークは、スモーク濾過装置（脱臭塔） 1 1 に導入し、発生させたスモークをフィルタに通して、主としてスモーク中のタール分及び臭いを除去し、防腐、殺菌、変色抑制効果の高い成分を含むスモークを通過させる。臭いを除去するフィルタとしては活性炭等が適している。

【 0 0 2 4 】

このようにして得られたスモークを処理対象のマグロ肉に接触させてスモーク

処理を行うが、その処理に際しては、以下に説明するように、スモーク注入針を用いてマグロ肉内にスモークの気泡を 3 次元的に均一に分散させる。

先ず、上記スモーク濾過装置 1 1 の出口側には、パイプを介してバキュームポンプ等の吸引装置を接続し、それによって引き出したスモークを次の燻煙処理工程において生食用マグロ肉に接触させるために用いる。

燻煙処理工程では非常に短時間に処理を完了するので、特に冷却したスモークを用いる必要はない。

【 0 0 2 5 】

また、上記吸引装置で引き出したスモークをビニール袋等の気嚢、あるいは適宜容器に收容し、それを必要があれば冷蔵装置に保管し冷却しておき、この気嚢または容器を、燻煙処理工程においてスモーク打込機のスモーク供給口に接続し、それに收容した冷却スモークを生食用マグロ肉に接触させることもできる。

【 0 0 2 6 】

燻煙処理工程においては、過去の実験例から、常圧、加圧等、何れの場合にもマグロ肉に対する初期の 1 時間当りのスモーク浸透度が 4 mm 以上あることに着目し、図 2 及び図 3 に示すようなスモーク打込機 3 により、上記浸透度を考慮したほぼ一定の間隔（例えば、数 mm 間隔）で並列配置した多数のスモーク注入針 3 2 を該マグロ肉 M に刺入して、その先端から上記スモークを一定圧力、一定体積で気泡状に噴出させ、スモーク注入針 3 2 を挿入しながら、あるいは抜き出しながら、数 mm 置きにその噴出を間欠的に繰り返して、一定間隔に一定量のスモークを打ち込むことにより、スモークの少量の気泡をマグロ肉内に離散的に打ち込み、それをマグロ肉 M に対して内部から万遍なく浸透、拡散させる。

【 0 0 2 7 】

気泡内のスモーク量は、スモーク中の CO 濃度及び無処理マグロ肉中の CO 濃度のバックグラウンド値との関係から、最終的な残留 CO 量が 1 5 0 0 ~ 2 4 0 0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ の範囲内に収まるように設定される。この範囲は、鮮度のよいマグロ肉について、 -18°C 近辺での冷凍中の褐変抑止期間が 2.5 ~ 3.5 ケ月となり、且つ、解凍後のスモーク処理マグロ肉のメト化が無処理マグロ肉のメト化とほぼ同様になる範囲として、本発明者が実験的及び経験的に確認したものであ

る。スモークとして打ち込むCOの量は、スモーク中のCO濃度の調整、スモークの圧力、打ち込み量、打ち込み間隔等の調節により、任意に設定することができる。

【 0 0 2 8 】

－18℃冷凍・貯蔵中のマグロ肉の褐変の抑制は、主として、スモーク中の一酸化炭素（CO）によって行われるものである。すなわち、2価の鉄イオンを含んだ還元型MbへのCOの結合（配位）によりO₂の配位が著しく抑制され（還元型Mbに対するCOの親和力はO₂の100倍以上）、それにより2価から3価への鉄の酸化（褐変）が抑えられる。スモーク中の一酸化炭素濃度が高く、それによってマグロ中の残留CO濃度が高くなるほど褐変抑制効果は大きい。そのため、－18℃で保持されるマグロ肉の褐変抑止期間はスモークガス中のCO濃度及びスモーク処理時間の増加とともに長くなる。但し、残留CO濃度が高すぎると、処理したマグロが不自然な鮮紅色を呈するとともに、解凍後鮮やかな赤い色が長時間保たれる（褐変は起こらない）という不都合を生じるので、冷凍マグロの流通を考慮に入れ、－18℃冷凍中の褐変抑止期間が2.5～3.5ヶ月になるように残留CO濃度を設定する必要がある。

【 0 0 2 9 】

上記本スモーク処理に伴う、防腐、殺菌、風味向上等の効果の付与は、スモーク中のCO以外の微量成分によって初めて可能である。

該スモークに含まれる有機化合物は約200種類に及ぶが、主な有機化合物を表1に示す。

【 0 0 3 0 】

【表1】

酸 蟻酸 錯酸	HCOOH CH_3COOH
脂肪族アルデヒド フォルムアルデヒド アセトアルデヒド	HCHO CH_3CHO
環状アルデヒド フルフロール メチルフルフロール	$\text{C}_4\text{H}_8\text{OCHO}$ $\text{CH}_3\text{C}_4\text{H}_7\text{OCHO}$
芳香族アルデヒド ワニリン シリングックアルデヒド	$\text{CH}_3\text{COC}_6\text{H}_3(\text{OH})\text{CHO}$ $(\text{CH}_3\text{O})_2\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})\text{CHO}$
脂族ケトン アセトン メチルエチルケトン	CH_3COCH_3 $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3$
環状化合物ケトン メチルアルコール エチルアルコール	CH_3OH $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
1価フェノール フェノール クレゾール キシレノール アニノール チヒール	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}$ $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$ $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$
2価フェノール ピロカテキン グワヤコール エチルグワヤコール プロビルグワヤコール オイゲノール	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_2$ $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}_2$ $\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}_2$ $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$
3価フェノール ピロガロール モノメチルエーテル ジメチルエーテル ベラトロール	$\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$ $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$ $\text{C}_{11}\text{H}_{16}\text{O}_3$ $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_3$
塩基 メチルアミン エチルアミン	CH_3NH_2 $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
炭化水素 3, 4-ペンズピレン	$\text{C}_{20}\text{H}_{12}$

【0031】

上記スモーク打込機3は、図3に示すように、一定の間隔で多数のスモーク注

入針 3 2 を並設した注入針支持体 3 1 の多数を、それぞれの注入針 3 2 が、隣接する注入針支持体 3 1 における隣り合う注入針 3 2 の間に位置するようにして、即ち、注入針 3 2 が互い違いになるように列設し、これにより、上記多数の注入針支持体 3 1 で構成される打込機本体 3 0 に、数十本ないし数百本の上記スモーク注入針 3 2 を、一定間隔で多数行多数列に規則正しく配列させたものとし、スモーク注入針 3 2 の内部の通孔を通してそれを差込んだマグロ肉 M 内に一定間隔にスモークを注入するものである。それぞれの注入針支持体 3 1 には、前記スモーク濾過装置 1 1 若しくはスモークの冷却装置を通して送られてきたスモーク、またはビニール袋等の気囊に収容して保管されたスモークを導入するための、スモーク供給管 3 3 を設けている。

【 0 0 3 2 】

上記スモーク濾過装置 1 1 若しくはスモークの冷却装置からのスモークを導入する場合には、スモークの配管をスモーク供給管 3 3 に接続すればよいが、ビニール袋等の気囊に収容して保管されたスモークを導入する場合には、その気囊をスモーク供給管 3 3 に着脱可能として、スモークがなくなったときに逐次交換し、スモークをスモーク注入針 3 2 に送給することができる。

このスモークは、必要に応じて、スモーク供給管 3 3 に設けた加圧装置で $2 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ 程度に加圧して供給することができる。

【 0 0 3 3 】

上記各注入針支持体 3 1 には、図 2 に示すように、一つの気泡状のスモークを送出するに必要な容量を持った気室 3 5 の多数を各スモーク注入針 3 2 に対応させて列設してなる可動バルブ 3 4 を、図示を省略した駆動装置により矢印方向に往復動自在に設けている。この可動バルブ 3 4 における各気室 3 5 には、該可動バルブ 3 4 の移動によりスモーク供給管 3 3 に連通する分配器 3 6 からの個別流路 3 7 と通断される供給通孔 3 8、及び可動バルブ 3 4 の移動によりスモーク注入針 3 2 に連通した注入流路 3 9 と通断される注入通孔 4 0 を設けている。上記個別流路 3 7 と供給通孔 3 8 とは、可動バルブ 3 4 が一方の移動端（左端）にあるときに連通し、他方の移動端にあるときに、図 2 に示しているように、非連通となるものであり、また、スモーク注入針 3 2 に連通する注入流路 3 9 と注入通

孔 4 0 とは、可動バルブ 3 4 が一方の移動端にあって上記個別流路 3 7 と供給通孔 3 8 とが連通するときに非連通となり、逆に、図 2 に示しているように、個別流路 3 7 と供給通孔 3 8 とが非連通となったときに連通するものである。

【 0 0 3 4 】

さらに、上記スモーク打込機 3 には、図示しない駆動装置によってその打込機本体 3 0 を昇降させる駆動部材 4 1 を連結している。この駆動部材 4 1 は、その下動によりスモーク注入針 3 2 を一旦マグロ肉 M に深く刺入した後、間欠的に、すなわち、マグロ肉に刺入したスモーク注入針 3 2 の先端からスモークの少量を気泡状に噴出させるごとに、スモーク注入針 3 2 をマグロ肉 M から引き抜く方向に一定の距離（例えば、5 mm）だけ駆動されるものであり、その結果、図 4 に示すように、マグロ肉 M 内におけるスモーク注入針 3 2 の通過跡 5 0 には、スモークの気泡 5 1 が注入針 3 2 の配列面（水平面）内及びマグロ肉の厚さ方向にもほぼ均等に分散した状態に打ち込まれる。なお、スモークの打ち込みは、マグロ肉内にスモーク注入針 3 2 を刺入する段階で行っても良い。

【 0 0 3 5 】

スモークの気泡 5 1 の打ち込みは、前記可動バルブ 3 4 を駆動装置により矢印方向に往復駆動すればよく、即ち、図 3 において、可動バルブ 3 4 が左端にあって個別流路 3 7 と供給通孔 3 8 とが連通し、各気室 3 5 に加圧したスモークが充填されている状態から、該可動バルブ 3 4 を同図に示す位置まで移動させ、注入流路 3 9 を注入通孔 4 0 に連通させると、気室 3 5 に充填されていたスモークがその圧力によりスモーク注入針 3 2 を通して送出される。このスモークの送出後に可動バルブ 3 4 を左端に復帰させると、再び個別流路 3 7 と供給通孔 3 8 とが連通し、各気室 3 5 に加圧したスモークが充填される。

【 0 0 3 6 】

また、上記スモーク注入針 3 2 をマグロ肉内に刺入するときに、それが湾曲したり折れ曲がるのを抑制するため、上記打込機本体 3 0 には、各スモーク注入針 3 2 を挿通するガイド穴 4 4 を持った針ガイド 4 3 を設けている。この針ガイド 4 3 は、昇降腕 4 5 により打込機本体 3 0 に保持されて昇降駆動を制御され、駆動部材 4 1 によりスモーク注入針 3 2 が下降を開始する際には、図 2 に示すよう

に注入針 3 2 の先端に近い位置にあり、該針ガイド 4 3 が駆動部材 4 1 と共に下動してマグロ肉 M に接触したときからは、その位置に停止した状態に保持され、スモーク注入針 3 2 がマグロ肉 M から引き抜かれるときには、マグロ肉表面を押えてスモーク注入針 3 2 と共にマグロ肉が持ち上げられるのを抑止し、スモーク注入針 3 2 の先端に近い部分が針ガイド 4 3 のガイド穴 4 4 に達した後は、スモーク注入針 3 2 と共に上動せしめられるものである。

【 0 0 3 7 】

マグロ肉に対するスモークの打ち込みを自動化するためには、駆動部材 4 1 の昇降と同期するコンベヤによってマグロ肉 M を間欠的に移送しながら、該マグロ肉へのスモークの打ち込みを行うことになるが、上記打込機本体 3 0 を固定状態に保ち、マグロ肉の載置台を昇降させて、上記駆動部材 4 1 によるマグロ肉 M へのスモーク注入針 3 2 の刺入と相対的に同様の動作を行わせることができる。

【 0 0 3 8 】

マグロ肉内に一定間隔で打ち込まれたスモークの気泡は、マグロ肉内でその周囲に拡散するので、スモーク注入針 3 2 の縦横の間隔及び駆動部材 4 1 による気泡の打ち込み間隔の適切な設定により、20 分～2 時間、望ましくは 30 分～1 時間でそれをマグロ肉全体に浸透させることができる。

逆に、上記スモーク注入針 3 2 の間隔及び駆動部材 4 1 の移動時における気泡の噴出間隔によって決まる気泡間隔は、離散的に打ち込んだスモークの気泡が、20 分～2 時間、望ましくは 30 分～1 時間の間にマグロ肉全体に浸透するような間隔に設定する必要がある。

なお、本スモーク打込機におけるスモーク注入針の直径は殆ど 1 mm 以内を使用するので、マグロ肉に注入針の痕跡は残らない。

【 0 0 3 9 】

冷凍マグロの流通を考慮に入れると、 -18°C 冷凍中の褐変抑止期間は少なくとも 2.5 ヶ月が必要であり、これを満足させるためには、既述のようにマグロ肉中の残留 CO 濃度を $1500\mu\text{g}/\text{kg}$ 以上、更に望ましくは 1800 以上にするのが良い。また、解凍後は無処理マグロ肉の色の経時変化と同様にマグロ肉の色が変化するのが望ましく、これを満足させるためには、マグロ肉中の残留 C

○濃度を $2400 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以下にするのが良い。

さらに、 -60°C 冷凍無処理マグロ肉の解凍後の褐変期間は 12 日以内（最高 12 日）であることが知られている。上述した $2400 \mu\text{g}/\text{kg}$ 以内の残留 C
○濃度は、スモーク処理したマグロ肉がこの無処理マグロ肉と同様の 12 日以内に褐変するという限度でもあり、このことも現実的に確かめている。

【0040】

以上をまとめると、次の通りである。

- ①、 -18°C 冷凍中の褐変抑止期間は、少なくとも 2.5 ヶ月が必要である。この条件を満たすために、残留 C○濃度には $1500 \mu\text{g}/\text{kg}$ という下限値が存在する。
- ②、スモーク処理マグロ肉が過度に鮮やかでなく、自然のマグロ肉の色と変わらないことが必要で、この条件を満たすために、残留 C○濃度には $2400 \mu\text{g}/\text{kg}$ という上限値が存在する。
- ③、解凍後のスモーク処理マグロ肉の色の経時変化が、無処理マグロ肉の色の経時変化と同様であり、そのため 12 日以内にメト化して褐変する必要がある。上記②における $2400 \mu\text{g}/\text{kg}$ という残留 C○濃度の上限値は、この条件を満たすためにも必要なものである。

【0041】

上記スモーク処理が終了した後のマグロ肉は、 -18°C 近辺での通常の冷凍保存をしながら消費地に輸送されるが、長期間にわたる流通のための冷凍輸送中の品質保持と冷凍中の褐変抑止期間のマグロ肉のメト化防止を、 -60°C といった高価な超低温冷凍設備でなく、 -18°C 程度の安価な冷凍設備で達成できるので、省エネルギーになると共に経済的である。

なお、 -60°C の超低温冷凍設備は、アメリカ、ヨーロッパ等日本以外の国々には現在設置されていない。

-60°C の超低温冷凍輸送は日本独特のシステムであり、アメリカやヨーロッパ諸国やその他の国々では利用できない。本発明により -18°C の冷凍輸送が可能になれば、世界中で該冷凍輸送システムが利用できる。

【0042】

上記マグロの保存処理方法においては、必要に応じてマグロ肉中の残留CO濃度を測定する必要がある。その測定法は、日本では厚生省のA法に限られているが、以下においては、当該A法が必ずしも適切な測定法でなく、図5によって説明する熊沢法によるべきであることについて説明する。また、この明細書における残留CO濃度は、全て熊沢法によって測定される値を示している。

【0043】

上記A法では、まず、試料の300gに2倍量の水を加え、ホモジナイザーを用いて氷冷下で1分間ホモジナイズして試料液とし、この試料液200gを遠心管にとり、10℃で遠心分離し、上清を試料溶液とする。次に、この試料溶液50mlをヘッドベースボトルにとり、消泡剤としてオクチルアルコール5滴、水5ml、20%硫酸20mlを加え、シリコンラバーセプタム付きの蓋をした後2分間強く振とうする。10分の間静置後、再び1分間振とうし、直ちにボトル中の気体相をガスタイトシリンジで採取し、ガスクロマトグラフに注入して別途作成した検量線より試料中のCO濃度を求める。

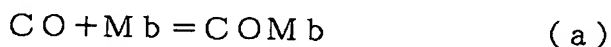
一方、B法として知られているCO濃度の測定方法は、ガスタイトシリンジに清浄空気1.5mlをとり、鮮魚包装用真空パック内に注入し、そのまま直ちに1.0mlの気体を採取し、ガスクロマトグラフィーによるCOの定量を行うものである。

【0044】

次に、上記A法とB法の測定原理を対比し、A法が有する問題点について説明する。

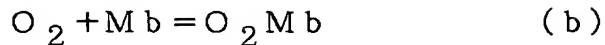
マグロ肉中の還元型Mbに対するCOの親和力は、O₂の親和力よりもはるかに大きく、O₂の配位が著しく抑えられる。そのため、COがO₂を配位するオキシミオグロビン(O₂Mb)の量を少なくし、それにより生成する褐色のメトミオグロビン(MetMb)の量を少なくする。即ち、COをMbにあらかじめ配位しておけば、見かけ上の褐変を抑制することができる。

COのマグロ肉中のMbへの配位反応は、



で表わされ、この配位反応の平衡定数(安定度定数)は、温度が高いほど小さい

。また、 O_2 とMbの同様な配位反応、



の平衡定数よりも100倍以上大きい。

【0045】

そのため、マグロ肉中に一旦生成したCOMbは、マグロ肉がCOを殆ど含まない空気と接触すると、上記反応(a)は左に進み、COを空気中に放散する。この事実が、後述する測定例において、A法による残留CO濃度の測定値に14倍以上のばらつきがある主因と考えられる。

一方、B法の測定原理は、マグロ肉中に一旦生成したCOMbは、COを殆ど含まない空気と接触すると、上記反応(a)が左に進み、COを空気中に放散する、という事実を利用したものであり、A法による残留CO濃度の致命的測定誤差の主因を利用したものと言える。いわば、B法はA法の欠陥を暗に認めたものであり、両者は自己矛盾する方法である。

【0046】

また、従来より、A法による残留CO濃度の測定は、厚生省指定の検査機関ごとに測定値に偏りのあること、測定値の誤差が大きく、再現性に問題があることが指摘されている。

そこで、同一試料(スモーク処理しためばちマグロ)から12の均一検体を作成し、その内の3検体(A, B, C)を、日時を変えて厚生省指定の3検査機関(X, Y, Z)に送り、A法による残留CO濃度の測定を依頼した。これらの9検体の残留CO濃度は、測定法が妥当なものであれば近い値を示す筈である。なお、残りの3検体は、次に述べる熊沢法により残留CO濃度を測定した。

【0047】

熊沢英博氏(富山大学工学部教授)によって開発された残留CO濃度の測定法(熊沢法)の概要は、一定量の沸騰した水中においてマグロ肉を加熱することにより、該マグロ肉中に配位したCOを気相中に放散させ、その沸騰水中にピックアップガスを吹き込んで、それらのガスをテドラーバッグ収容し、該バッグ中のガスのCO濃度を検知管またはガスクロマトグラフィで測定するものである。

【0048】

この熊沢法を図5によって更に具体的に説明する。

(1) 容積1リットルのフラスコ61中の水をヒーター60で沸騰させる。蒸発する水蒸気はフラスコに接続した凝縮器62で凝縮させ、凝縮水はフラスコ61に戻す。凝縮器62の内側には、必要に応じて電熱面積を広くするためのガラス球63を充填する。

(2) 所定量(例えば100g)のマグロ肉65を試料投入口64からフラスコ61の沸騰水中に素早く投入する。この際、マグロ肉は配位したCOが放散しやすいように細かく切る。

【0049】

(3) 窒素ボンベからピックアップガスとして窒素ガスを、ステンレス細管66を通して一定流量(例えば $1\text{ cm}^3/\text{s}$)で沸騰水中に吹き込む。それによりマグロ肉65からはずれたCOの気相中への放散とガス回収用のテドラーバッグ67への移動を容易にする。

(4) ピックアップガスの窒素で希釈された放散COの全量を集めるために、マグロ肉が沸騰水中に投入された瞬間から、フラスコ61からガス回収用のテドラーバッグ67までの空間は閉鎖系に保たれる。投入するマグロ肉が100gのとき、ピックアップガスの流量が $1\text{ cm}^3/\text{s}$ に保たれれば、通常、テドラーバッグの容量は2リットルで十分である。

なお、図示したようにコック68を介して複数のテドラーバッグ67を接続しておき、フラスコ61をコック68により常に一つのテドラーバッグ67に接続し、一つのバッグがピックアップガスで満たされたときにはコック68の操作により他のテドラーバッグ67に切り替え、これをCOが検出されなくなるまで繰り返すのが望ましい。

(5) テドラーバッグ67中のCO濃度は検知管またはガスクロマトグラフィーで測定する。

【0050】

上述した3検査機関及び熊沢法による測定の結果を、マグロ1kgあたりに含まれるCO重量として、表2に示す。同表中の“/”の前の値は0日目、後の値は2日目の濃度である。

【0051】

【表2】

検査機関	検体 A	検体 B	検体 C
X	75/120	1100/980	1000/940
Y	270/280	350/420	600/540
Z	640/470	571/607	352/364
富山大学（熊沢法）	検1490/1310 G 1430/1180	検1480/1240 G 1470/1220	検1220/1040 G 1200/1050

数値の単位：〔 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 〕

検：検知管によるCO濃度測定

G：ガスクロマトグラフィーによるCO濃度測定

【0052】

表2によれば、A法に基づいた3検査機関の測定値は、最低 $75\mu\text{g}/\text{kg}$ から最高 $1100\mu\text{g}/\text{kg}$ まで、14倍以上の大きなばらつきがある。この測定値のばらつきは、分析法として認められる範囲を大きく超え、A法に基づいた測定の再現性に明らかに問題があることを示唆している。それに対し、熊沢法に基づく測定結果のばらつきは小さく、信頼性の高いことが明らかである。

また、熊沢法に比べてA法による測定値は $1/6$ から $1/4$ と小さく、しかもばらつきが極めて大きい。これはA法の手順の中に問題のある箇所が多々あるためと考えられ、特に、ガスクロマトグラフィーへの注入試料を作成するまでの段階でCOを確実に採取していない（散逸を避けられない）という推定と符合するものである。

【0053】

また、上記A法については、次のような誤差発生要因を指摘することができる。まず、A法は、ホモジナイザーを用いて試料液を作成する段階において、試料液中にCOの全てが閉じこめられることが前提であるが、このときマグロ肉中に配位したCOが気相中に放散することは避けられない。COを配位したマグロ肉を大気と接触させると、COは気相中に放散する。これはB法の測定原理でもある。

また、遠心分離の段階で、上清を試料溶液とするが、このときCOは全て上清に移る必要がある。しかし、COの水溶液に対する溶解度は極めて小さいので、COの全てが上清に溶解しているか疑わしい。溶解しきれなかったCOは気相中に逃げる。

さらに、ガスクロマトグラフに注入する試料を作成する段階においても、COの全てが気体相に移ることを前提としているが、少なくとも気相中のCOと平衡な濃度のCOが溶液相に残るという問題もある。

【0054】

このような諸原因に起因して測定値に大きなばらつきがあって、再現性のないA法に基づく測定によりマグロ肉の残留CO濃度を求めることは、CO濃度を特定する本発明において適切であるとは言い難く、そのため、本発明におけるCO濃度は、前記熊沢法による測定値を用いている。

【0055】

【発明の効果】

以上に詳述したように、本発明の方法によれば、実質的に生の状態を保持させながら、防腐、殺菌効果を付与し、 -18°C の冷凍温度においても十分にマグロ肉中の各成分の劣化や変性を抑えることができ、長期間にわたる流通のための冷凍輸送中の品質保持を可能にすると共に、冷凍中の褐変抑止期間はマグロ肉のメト化を防止し、解凍後は無処理マグロ肉の色の経時変化と同様にマグロ肉の色が変化するところの、マグロの保存処理方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の方法において所期の成分のスモークを発生させるために用いるスモ-

ク発生機構を示す図である。

【図 2】

本発明の実施に用いるスモーク打込機の構成を示す断面図である。

【図 3】

同スモーク打込機におけるスモーク注入針の配列状態を示す下面図である。

【図 4】

スモーク注入針によるマグロ肉内へのスモークの気泡の打ち込みの態様を示す説明図である。

【図 5】

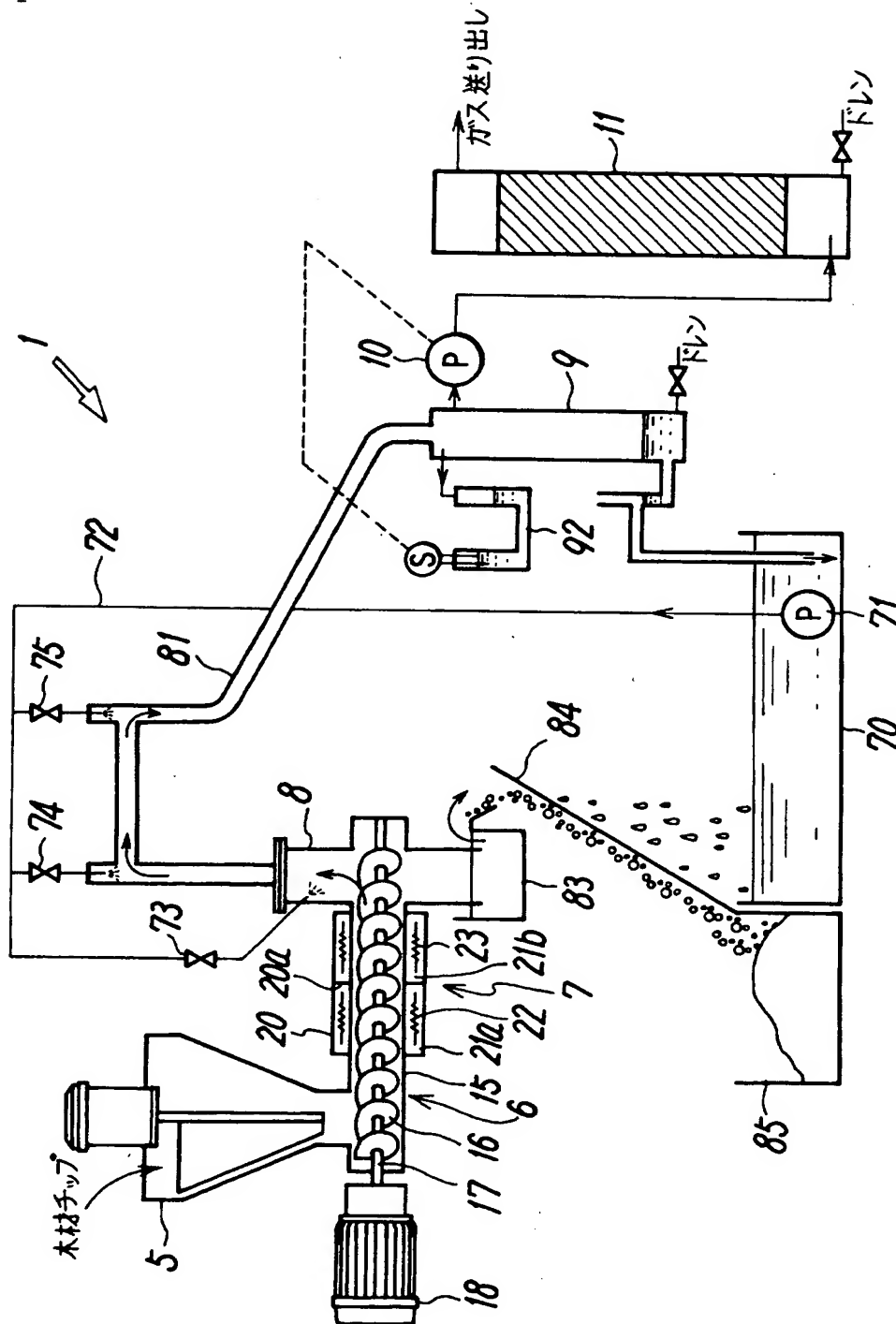
マグロ肉中の残留CO濃度を熊沢法によって測定する装置の概要を示す構成図である。

【符号の説明】

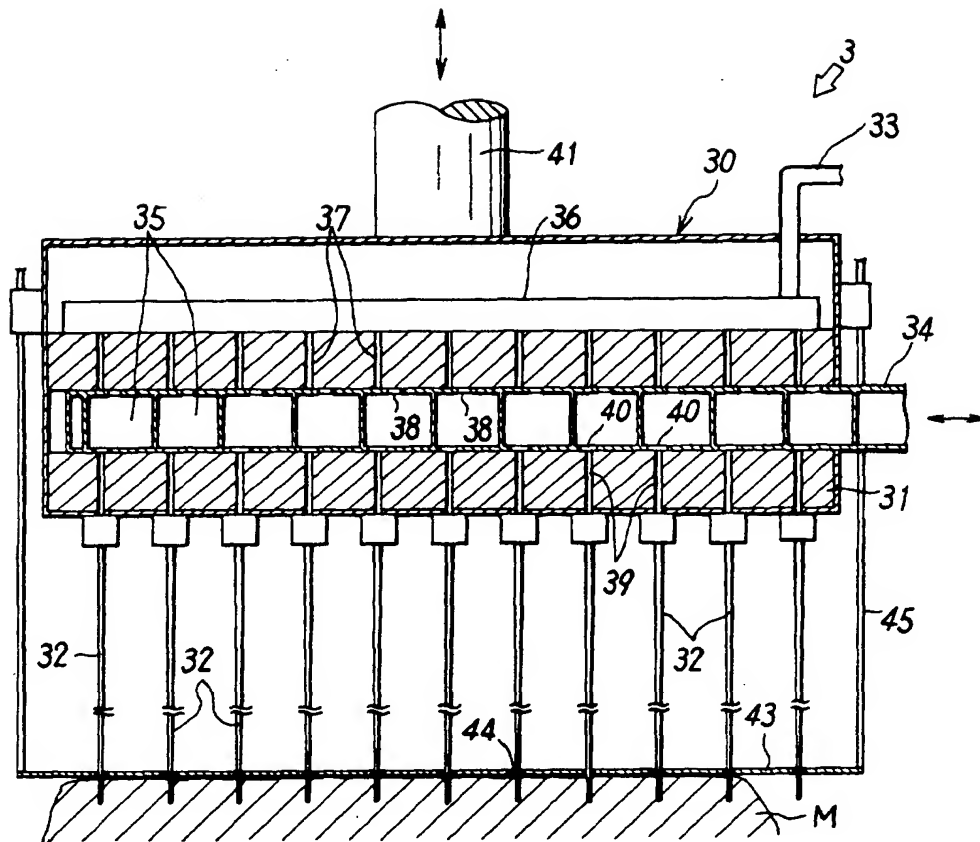
- M マグロ肉
- 5 0 スモーク注入針 3 2 の通過跡
- 5 1 気泡

【書類名】 図面

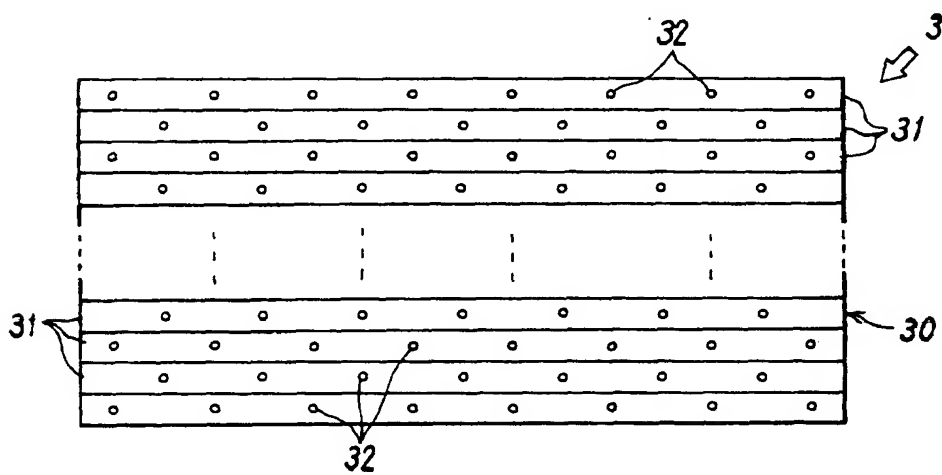
【図 1】



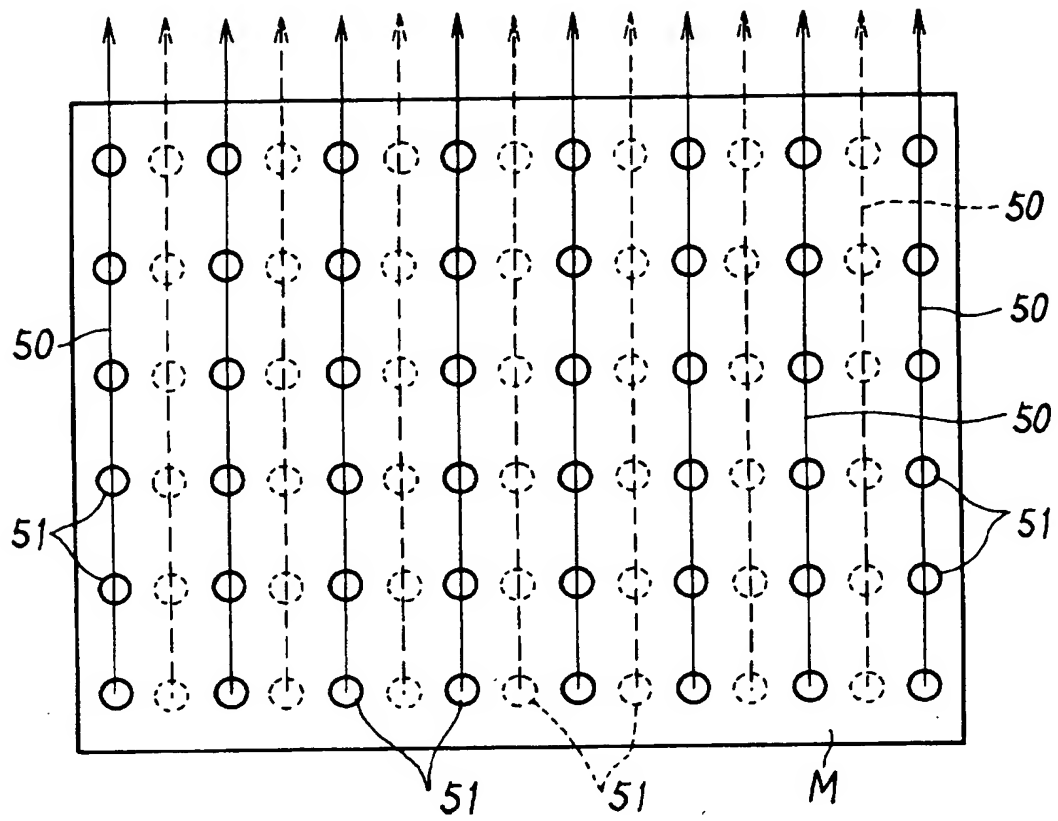
【図 2】



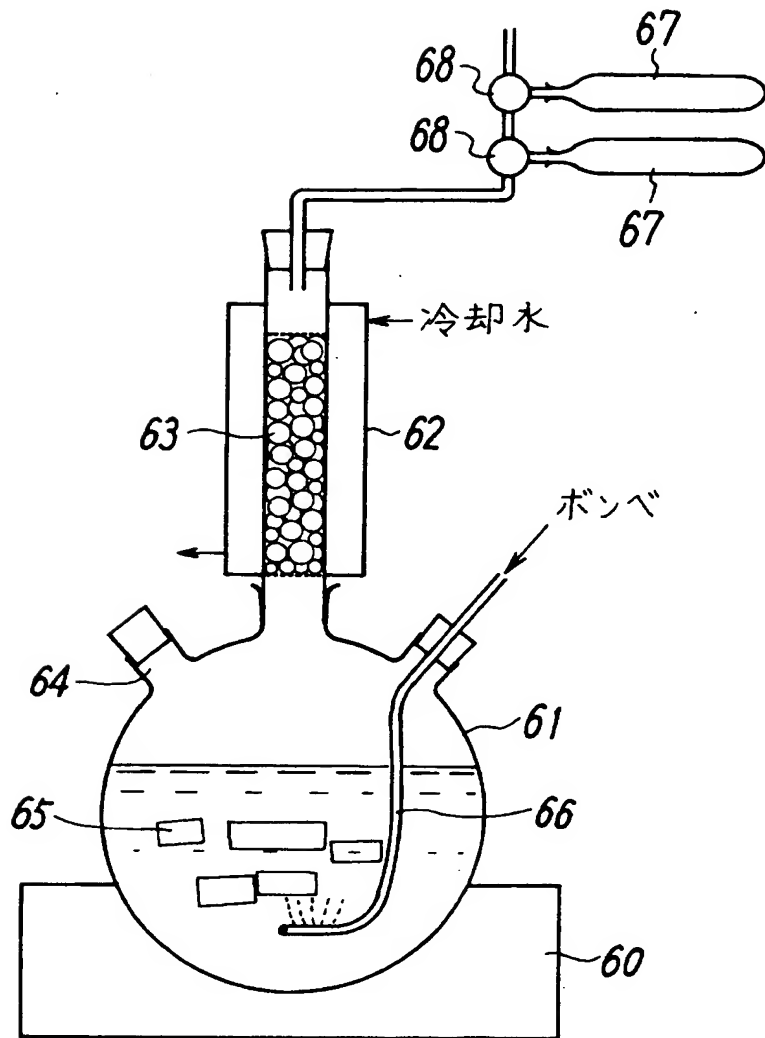
【図 3】



【図 4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 実質的に生食用の状態を保持させながら、防腐、殺菌効果を付与し、
- 1 8℃の冷凍温度においても十分にマグロ肉中の各成分の劣化や変性を抑え、
流通のための冷凍輸送中の品質保持を可能にすると共に、解凍後は無処理マグロ
肉と同様に色が変化するマグロの保存処理方法を提供する。

【解決手段】 燻材を燻すことにより発生したCOガスを含むスモークを、処理
対象の新鮮なマグロ肉Mに接触させてスモーク処理を行う。その処理は、並列配
置した多数のスモーク注入針32をマグロ肉Mに刺入して、該注入針から上記ス
モークの少量の気泡状噴出を間欠的に繰り返しながら、スモーク注入針32を挿
入または抜き出すことにより、マグロ肉内に離散的にスモークの気泡51を打ち
込む。それにより、マグロ肉M中の残留CO濃度を、1500～2400 $\mu\text{g}/\text{kg}$
とし、このように処理されたマグロ肉Mを-18℃近辺で冷凍保存する。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[593084225]

1. 変更年月日 1994年 2月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 名古屋市天白区平針4丁目108番地
氏 名 山岡 金光